مجلّهٔ جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای، سال هجدهم، شمارهٔ ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۹، شمارهٔ پیاپی ۳٤

DOI: 10.22067/geography.v18i1.85182
مقالهٔ پژوهشی

بیان جغرافیایی پایداری محلات شهری مبتنی بر تحلیل چند معیارهٔ فضایی (نمونهٔ موردی: کلان‌شهر مشهد)

حسین آقاجانی (دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری،دانشگاه اصفهان،اصفهان، ایران)
aqajani_h@yahoo.com
مسعود تقوایی[1] (استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری،دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران، نویسندهٔ مسئول)
m.taghvaei@ltr.ui.ac.ir

صص ۲۸۰ ـ ۲۵۳

چکیده

اهداف: توسعهٔ پایدار شهری یک مفهوم چندلایه است. هدف این پژوهش در گام نخست، معرفی یک روش ارزیابی و رتبه‌بندی فضایی پایداری محلات شهر مشهد است و در گام دوم ارائهٔ سناریوهای چندگانهٔ برنامه‌ریزی در جهت حرکت به سمت شهر پایدار است.

روش: روش تحقیق این مقاله توسعه‌ای-کاربردی و توصیفی-تحلیلی است. اطلاعات مورد نیاز در این تحقیق از طریق پرسش‌نامه و اطلاعات دستگاه‌های اجرایی به ویژه شهرداری جمع آوری شده ست و با رویکرد تصمیم گیری چند معیارهٔ فضایی (مدلAHP و OWA) وضعیت پایداری محلات مشهد تعیین شده است.

یافته‌ها/ نتایج: یافته‌های تحقیق نشان داد که طیف مختلفی از میزان پایداری محلات شهری با استفاده از مدل OWA تولید شده است و مدیران قبل از هرگونه عملیات اجرایی می‌توانند گزینه‌های مختلف منتج از مدل را -بر خلاف بسیاری از مدل‌ها که تک سناریو هستند-ارزیابی و تصمیم‌گیری کنند. در این تحقیق، شاخص پایداری کلی محلات در سناریوی کاملا بدبینانه نشان داد که محلات سرشور، جنت (منطقهٔ ۸) مجیدیه، نقویه (۱۲) و احمدآباد (۱٤) از محلات با پایداری بسیار قوی و محله‌های

---

۱. این مقاله برگرفته از رسالهٔ دکتری حسین آقاجانی با عنوان"تدوین استراتژی‌های توسعهٔ شهری در راستای شهر پایدار، نمونه موردی کلان‌شهر مشهد" می‌باشد.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۳۰ تاریخ تصویب: ۱۳۹۹/۰۲/۲۲

کشاورز (منطقهٔ ٥)، فدک (٥)، امیرالمؤمنین (۱۳) و نوید (منطقهٔ ۱٥) از محلات با پایداری بسیار ضعیف در بین محلات مشهد می‌باشند.
نتیجه‌گیری: ناپایداری شهرها یکی از مهم‌ترین موضوعات جهانی است. شهر مشهد نیز به دلیل شرایط رشد سریع و توسعهٔ بی‌برنامه در حاشیهٔ خود با مشکلات فراوانی به لحاظ پایداری با آن روبه روست. تعیین شاخص‌های بومی شهر پایدار هم‌راستا با استانداردهای جهانی، تعیین محلات در معرض ناپایداری شدید و همچنین، اولویت-گذاری مدیران شهری می‌تواند کمک زیادی به رشد و ارتقای شاخص‌های شهر پایدار نماید.
کلیدواژه‌ها: ارزیابی، رتبه‌بندی، شهر پایدار، OWA ، کلان‌شهر مشهد

۱.مقدمه

پایداری یکی از مهم‌ترین چالش‌های چندبعدی در شهرها است که ابعاد گسترده‌ای را در بر می‌گیرد. این مسئله با توجه به گستردگی و دارابودن ابعاد و ذینفعان مختلف نیاز به برنامه-ریزی و طرح‌ریزی چند بعدی و متناسب با ابعاد مختلف آن دارد. بر اساس گزارش سازمان ملل در سال ۲۰۱٦، جمعیت شهرنشین در دنیا ٥٤ درصد (٤ میلیارد) جمعیت کل کرهٔ زمین هستند و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰٥۰، این مقدار به ٦٦ درصد افزایش یابد. شهرنشینی انبوه امروزی، در حالی که بدون شک محرک رشد است، ناپایدار نیز است و با در معرض خطر قرار دادن بسیاری از انسان‌ها و جوامع، ایجاد هزینه‌های غیرضروری باعث تأثیر منفی بر محیط زیست و زندگی شده و تقویت نابرابری اجتماعی را به همراه داشته است (سازمان ملل، ۲۰۱٦). این در حالی است که شهرها تنها ۲ درصد از سطح زمین را اشغال کرده و به صورت گسترده‌ای به‌عنوان منابع اصلی آلودگی و تنزل محیطی شناخته شده‌اند (قرخلو، ، ۱۳۸٥، ص. ۱٥۸). در حال حاضر شهرها به نقطهٔ تمرکز و مشترک مطالعات پایداری در بین محققان تبدیل شده‌اند. ناپایداری غالبا در شهرهای بزرگ و کلان‌شهرها به مراتب شدیدتر و وسیع‌تر خواهد بود. با وجود اهمیت جمعیت و نقش احتمالی چنین شهرهایی، تلاش‌های برنامه‌ریزی شهری در کشورهای در حال توسعه، به طور نامناسبی بر مشکلات مناطق کلان‌شهر متمرکز شده است. آلودگی زیست محیطی، مصرف بیشتر انرژی، توسعهٔ بدون برنامه، به ساخت و ساز در

اراضی مرغوب کشاورزی نیز از دیگر مسائل پیش رو در شهرهاست (رهنما و عباس زاده، ۱۳۸۷، ص. ۹۳). پایداری به طور گسترده‌ای به‌عنوان یک سبک توسعه تعریف شده است. بدین شکل که نیازهای نسل‌های فعلی را برآورده می‌کند بدون اینکه توانایی نسل‌های آینده را در تأمین نیازهای خود به خطر اندازد (مبراتو و وایت[1]،۱۹۹۸، ٤٩٤). به نظر می‌رسد تقاضا برای توسعهٔ پایدار شهری، یکی از مهم‌ترین چالش‌های فراروی بشریت در قرن بیست و یکم باشد (بیکدلی،شفقی و وثوقی، ۱۳۹٦، ص.١٤). کلان‌شهر مشهد به‌عنوان یک شهر با دامنهٔ متنوعی از وضعیت پایداری تا ناپایداری در شاخص‌ها و در محلات مختلف خود نیازمند ارائهٔ یک مدل جهت ارزیابی میزان پایداری در مقیاس محلی است تا بتوان بر اساس آن، سیاست-گذاری جامع و متناسب با وضعیت متفاوت محلی ارائه کرد. ادغام یک مدل تجزیه و تحلیل تصمیمات چند معیارهٔ فضایی[2] برای توسعهٔ پایدار با برنامه‌ریزی سناریو منجر به تفسیری متنوع از پایداری می‌شود که برای شرایط محلی مناسب‌تر باشد. در این مدل، پایداری این فرض را به وجود می آورد که جامعه می‌تواند با اتخاذ سیاست‌ها و برنامه‌هایی جهت به حداقل رساندن مصرف انرژی، حفظ تنوع زیستی، کاهش آلودگی، ارتقاء انسجام اجتماعی و ترغیب طرح‌های کارآمد، توسعه را تغییر داده و به سمت یک آیندهٔ مطلوب‌تر تغییر جهت دهد (برکه[3]،۲۰۰۲؛ پریموس، ۲۰۰۵؛ آزاپاجیک و پردان، ۲۰۰۵). طی یک دههٔ گذشته، روش-هایی برای راهنمایی ارزیابی پایداری و ارائه برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری با ابزارهایی برای کمک به آگاهی از روند و روشن ساختن عدم قطعیت‌های موجود در ماهیت و ساختار مسئلهٔ پایداری پدید آمده است. از جملهٔ این روش‌ها، سیستم مدیریت انرژی و طراحی محیط زیست[4] (۲۰۰۹) و سایت‌های پایدار[5] (۲۰۰۸) است که توسط انجمن معماران سبز امریکا تهیه شده بود. از زمان شروع این سیستم‌های ارزیابی، معیارهای مهم فضایی و طراحی مشخص شده‌اند که نشان دهندهٔ پایداری مناطق است (هولووکا[6]، ۲۰۰۷). این سیستم‌های شناخته شده

1. Mebratu, White
2. Spatial Multicriteria Decision Analysis
3. Berke, Priemus , Priemus
4. Leadership in Energy and Environmental Design
5. Sustainable Sites Initiative
6. Holowka

و کاربردی، آغاز هماهنگی بیان جغرافیایی پایداری شهری را ارائه می دهند (کراپ و لین[1]، ۲۰۱۲، ص. ۲۳٤۸). هر چند که این ابزارها توانایی خوبی در تحلیل و ارزیابی‌ها دارند، اما پیچیدگی و عدم قطعیت در معیارهای پایداری بسیار زیاد است. با اتخاذ رویکردی که انعطاف‌پذیری بیشتری در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری داشته باشد، می‌توان انتخاب سناریوها و محدودیت‌های توسعهٔ بالقوه را مورد بررسی و اصلاح قرار داد. در این مطالعه کلان‌شهر مشهد با توجه به وسعت و برخورداری از ویژگی‌های متنوع طبیعی، اقتصادی و اجتماعی در مقیاس محلات به‌عنوان محدودهٔ مورد مطالعه انتخاب شده است. ارزیابی پایداری شهری محلات شهر مشهد در طیفی از سناریوهای مختلف، مسئلهٔ اساسی تحقیق است. روش تصمیم‌گیری چند معیارهٔ فضایی، علاوه بر رتبه بندی، به بررسی الگوی مکانی پایداری از طریق ارائهٔ سناریوهای توسعهٔ جایگزین می‌پردازد. در این نوشتار تلاش شده که تعیین میزان پایداری محلات شهر مشهد بیشتر با تکیه بر شاخص‌های جغرافیایی و متغیرهای فیزیکی مؤثر بر پایداری شهری باشد و در واقع نوآوری آن علاوه بر استفاده از کمیت‌های فضایی در سطح محلی (سرانه، دسترسی، تراکم، جمعیت تحت پوشش و...) بر اساس نقشه و اطلاعات مکانی، رویکرد بهره‌گیری از روش‌های تصمیم گیری چندمعیاره فضایی در سناریو سازی میزان پایداری شهری است. هدف از این مقاله در گام نخست، تعیین سطح و رتبهٔ پایداری محلات شهرداری مشهد بر اساس شاخص‌های شهر پایدار و در گام دوم، تعیین سناریوهای پایداری بر اساس میزان اهمیت و تأثیرگذاری هر یک از شاخص‌ها در ابعاد مختلف پایداری شهری در محلات مشهد است. این سناریوها گزینه‌های مختلفی را در اختیار مدیران شهری در جهت بهبود و ارتقای وضعیت پایداری شهر قرار می‌دهد.

۲. پیشینهٔ تحقیق

اساس توسعهٔ پایدار ترویج هماهنگی بین انسان و طبیعت است. دستیابی به توسعهٔ پایدار مستلزم تلاش برای ایجاد تعادل بین اهداف اقتصادی، انسانی (اجتماعی ، فرهنگی ، معیشت و سلامتی) و نیازهای محیطی است. این شامل فرایندی از مشارکت مؤثر شهروندان در تصمیم-

1. Kropp & Lein

گیری است (جیان[1]،۲۰۱۰). پایداری شهری در دهه‌های اخیر، به‌عنوان کانون توسعهٔ پایدار، به طور فزاینده‌ای در فضای سیاسی و مطالعات علمی برجسته شده است (هوانگ ، لو[2] ، و جیانگ وو، یان، ۲۰۱۵، ص. ۱۱۷۷). در این پژوهش با توجه به هدف اصلی تحقیق، سعی شده تا تعدادی از مهم‌ترین پژوهش‌های خارجی و داخلی را با توجه به میزان ارتباط با ماهیت مقاله، ارائه و معرفی کنیم.

۲. ۱. مطالعات خارجی

ماتور، پرایس، ایوستین و موبلا[3] (۲۰۰۷) در مقاله‌ای به بررسی وضعیت آثار ذینفعان در پروژه‌ها بر اساس سیستم‌های چندمعیاره با هدف پایداری پرداختند و نتیجه گرفتند که این وضعیت نیاز به یک رویکرد سیستماتیک برای تعریف و شناسایی ذینفعان در زمینه‌های مختلف ایجاد کرده است. و رویکردهای موجود را برای تعیین و شناسایی ذینفعان در پروژه-های عمرانی از الزامات یک فرایند ارزیابی می‌دانند. این مقاله همچنین استدلال می‌کند که مهم است که سطح علاقه‌های ذینفعان مختلف را در رابطه با قدرتی که در اختیار دارند مشخص کند. بنابراین، درک روابط بین ذینفعان مختلف بسیار مهم است؛ زیرا این امر می‌تواند بر موفقیت روند تعامل تأثیر بگذارد. چنین نقشه‌برداری از ذینفعان همچنین می‌تواند در پیش‌بینی انتظارات آن‌ها به‌ویژه در تصمیم‌گیری‌های پایداری و ارزیابی آن مفید باشد. والتر، کراپ و لین[4] (۲۰۱۳)، به ارزیابی پایداری در یک محیط شهری با استفاده از روشی با ترکیب سناریو و تصمیم‌گیری چند معیارهٔ فضایی پرداخته‌اند. در این مطالعه با ارائهٔ سناریوهای مختلف با تمرکز بر شاخص‌های مختلف پایداری و تغییر در وزن‌دهی به ارزیابی نتایج و سناریوهای تولید شده پرداختند. در این پژوهش، ادغام یک مدل تصمیم گیری چندمعیاره مکانی برای توسعهٔ پایدار با برنامه‌ریزی سناریو، منجر به تفسیری از پایداری می‌شود که برای شرایط محلی در هنگام ارزیابی پایداری موجود بهتر است و به‌ویژه چشم اندازهای جایگزین که بر

1. Jain ،A.K.
2. Lu Huang . Jianguo Wu . Lijiao Yan
3. Mathur, Price, Austin and Moobela
4. Walter , Kropp, Lein

الگوهای شهری آینده تأثیر می‌گذارد مفید است. فرناندز، فریرا،بنتو، جلالی و نلسون[1](۲۰۱۷) در مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی توسعهٔ پایدار شهری با استفاده از نقشه و روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره» ، اظهار کردند که ؛ترکیب افراد ذینفع مختلف تحت تأثیر اقدامات برنامه‌ریزی شهری را می‌توان یک شرط اصلی در مدل‌های ارزیابی پایداری برای توسعهٔ پایدار دانست. هر چند که به نظر آنان، اکثر سیستم‌های ارزیابی موجود محدودیت‌هایی را از نظر شناسایی معیارها و محاسبهٔ آن ارائه می‌دهند. ترکیب نقشه و فرآیند سلسله‌مراتبی تحلیلی، به منظور اولویت بندی عوامل تعیین‌کننده توسعهٔ پایدار در مناطق شهری، روشی است که از آن بهره گرفته شده و مزایا و محدودیت‌های پیشنهادی ارائه کرده‌اند. پینگتاو ئی، ویوی و دنینگ ژانگ[2](۲۰۱۹)، در مقاله‌ای به بررسی پایداری ۱۳ شهر در کشور چین با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، در سه بعد اقتصادی ، جامعه و محیط زیست پرداخته‌اند. در این مطالعه از روش میانگین وزنی ترتیبی استفاده شد. نتایج ارزیابی نشان می‌دهد که توسعهٔ پایدار اکثر شهرها، به جز پکن و تیانجین، ضعیف است و ارزش های عملکردی آن‌ها زیر ۰٫۵ است.در انتها نیز بر اساس ضعف‌های پایداری در ابعاد مختلف استراتژی‌هایی نیز پیشنهاد کرده‌اند.

۲. ۲. مطالعات داخلی

در ارتباط با شهر پایدار و توسعهٔ پایدار مقالات علمی بسیاری در ایران نوشته شده است که شروع آن به اواخر دههٔ ٦۰ بر می‌گردد. در زیر تعدادی از مقالات مرتبط با هدف این نوشتار است ارائه می گردد.

مبارکی و عبدلی(۱۳۹۲) در مقاله‌ای مناطق شهر ارومیه بر پایهٔ شاخص‌های توسعهٔ پایدار شهری را با استفاده از روش تاپسیس رتبه‌بندی در ٤ طبقه به لحاظ برخورداری از پایداری دسته‌بندی نمودند. علاوه بر این، نتایج تحلیل نشان داد که دسترسی به خدمات و در واقع پایداری در محلات دارای جمعیت کمتر از وضعیت بهتری برخوردار است. سرایی، لطفی و

1. Inês D. S. Fernandes, Fernando. F. Ferreira, Paulo Bento, Marjan S. Jalali &Nelson J. S. António
2. Pingtao Yi, Weiwei Li, and Danning Zhang

ابراهیمی (۱۳۸۹) در مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی و سنجش سطح پایداری توسعهٔ محلات شهر بابلسر، با استفاده از روش تحلیل عاملی» به تعیین وضعیت پایداری محلات شهری در ۳۰ متغیر و ۵ بعد پایداری پرداخته و در نهایت با استفاده از رگرسیون به پیش‌بینی اولویت‌های توسعهٔ پایداری در ابعاد مختلف در محلات پرداخته‌اند. محمدی و پاشازاده (۱۳۹۳) در مقاله-ای با عنوان «سنجش سطح پایداری محلات شهر اردبیل با تأکید بر محلات با هسته‌های روستایی» به بررسی پایداری محلات با استفاده از داده‌های پرسش‌نامه در ۵ بعد پایداری محلات منتخب، از روش آزمون‌های آماری و کروسکال والیس به منظور رتبه‌بندی استفاده کردند. صفایی پور و مدانلو (۱۳۹٤) در مقاله‌ای به سنجش توسعهٔ پایدار شهری در محلات منطقهٔ ۱۷ تهران با استفاده از روش تحلیل شبکه پرداخته و در انتها پس از رتبه‌بندی، در سه بعد اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی راهبردهای پایداری محلات را ارائه کرده‌اند. شماعی، ساسان‌پور و مرادی (۱۳۹٤)، در مقاله‌ای سنجش پایداری و اولویت‌بندی محلات هجده‌گانهٔ منطقهٔ شش تهران جهت پایداری در ۲۸ شاخص و در ابعاد ابعاد اقتصادی،زیست محیطی،اجتماعی و کالبدی نهادی پرداخته و با مدل‌های چند معیارهای ای اچ پی ، ویکور و ضریب پراکندگی، محلات منطقهٔ شش از لحاظ پایداری رتبه‌بندی شدند. احدنژاد، محمدی و سبحانی(۱۳۹٦)، در مقاله‌ای با عنوان «سنجش پایداری محلات شهری با تأکید بر رویکرد محلات پایدار شهری میاندوآب» به بررسی توسعهٔ پایدار شهری در محلات شهر میاندوآب با استفاده از ۷۰ متغیر و شاخص در سه بعد کالبدی، اجتماعی و اقتصادی با ٤ مدل از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره پرداخته اند. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که محلات با پیشینهٔ روستایی در طیف محلات ناپایدار قرار گرفتند.علاوه بر این، ساسان پور، موحد، مصطفوی، یوسفی فشکی(۱۳۹۳)، موحد، کمان رودی، ساسان پور و قاسمی (۱۳۹۳)، یاری قلی، نوروزی و کلانتری(۱۳۹۳)، خسروبیگی برچلویی، براتعلی خاکپور، مصطفی ایستگلدی رضا شمس الدینی، احمد آفتاب(۱۳۹۳)، عبداللهی(۱۳۹٦) و بزی، موسی زاده وحسین نژاد(۱۳۹٦) نیز مقالاتی در ارتباط با پایداری محلات شهری و استفاده از روش‌های تصمیم گیری چند معیاره استفاده کرده‌اند. در تمامی مقالات ارائه شده بیشتر از روش‌هایی استفاده شده است که تک سناریو بوده و به نوعی برنامه‌ریزان و مدیران شهری مجبور به پذیرش این

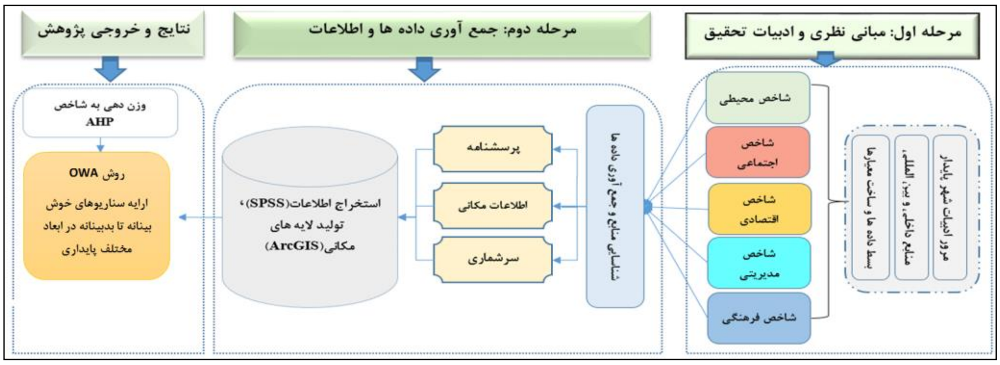
شکل از برنامه‌ریزی تحمیلی شده‌اند، اما تفاوت اساسی این مقاله ارائهٔ گزینه های مختلفی است که مدیران، متناسب با شرایط محلی و زندگی، سناریوی مطلوب خود را در بین طیفی از سناریوهای مختلف انتخاب می‌کنند. همچنین، ماهیت جغرافیایی اغلب شاخص‌ها که بر اساس استانداردهای سرانه‌ای و دسترسی به دست آمده و ارزیابی توسعه‌ای محلات را در کنار داده-های سرشماری قرار داده است از دیگر نقاط قوت این مقاله به شمار می رود.

۳. روش‌شناسی تحقیق

۳. ۱. روش تحقیق

این پژوهش به لحاظ هدف، از نوع مطالعات توسعه‌ای و کاربردی و از نظر ماهیت پژوهش توصیفی- تحلیلی است. شاخص‌های مورد بررسی شامل۵۳ متغیر و شاخص در ابعاد شش‌گانهٔ اجتماعی، اقتصادی، کالبدی، محیطی و فرهنگی و مدیریتی است. این شاخص‌ها به دو طریق پرسشن‌نامه و داده‌های نقشه‌ای جمع‌آوری گردید. تعداد پرسش‌نامه‌ها ۱۱۰۰ مورد و نحوهٔ توزیع آن در مشهد به صورت فضایی در نرم افزار ArcGIS و با توجه به وزن جمعیتی بلوک‌های سرشماری ۱۳۹۵ و استفاده از تابع Random توزیع گردید. بخش دیگر اطلاعات از طریق سازمان‌ها و نهادهای اداری و به‌ویژه شهرداری مشهد[1](SDI) جمع‌آوری شد. شیوهٔ وزن‌دهی شاخص‌ها از طریق نظرات کارشناسی ۲۰ نفر از خبرگان دانشگاهی و سازمانی در رشته‌های مرتبط با ابعاد توسعهٔ پایدار انجام گرفت. شاخص‌های محاسبه شدهٔ بخش پرسش-نامه‌ای با استفاده از تابع درونیابی IDW[2] پهنه‌بندی و شکل فضایی یافت. تمامی اطلاعات مکانمند شده و به شکل لایه های اطلاعات مکانی در محیط نرم افزاری ArcGIS ، Expert Choice , SPSS تحلیل و سناریوسازی با روش چندمعیاره فضایی انجام گرفت.

1. Spatial Data Infrastructure (Mashhad)
2. Inverse Distance Weight



شکل۱- فرایند و مراحل انجام پژوهش

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

۳. ۲. منطقهٔ مورد مطالعه

شهر مشهد مرکز استان خراسان رضوی است. این شهر بر اساس آخرین مصوبهٔ وزارت کشور، دارای ۱۷ منطقه و ۱۷۰ محلهٔ شهرداری است که در این مطالعه با توجه به اندازه و جمعیت محلات، تعدادی از آن‌ها ادغام شده‌اند. تعداد محلات مورد بررسی در این تحقیق، ١٥٤ محله است (شکل۲). شهر مشهد بر اساس سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵، جمعیتی معادل ۳۰٦۲۲٤۲ نفر را در خود جای داده است (آمارنامهٔ شهر مشهد، ۱۳۹۷).



شکل۲- نقشهٔ تقسیم بندی محلات و مناطق شهرداری مشهد

مأخذ: شهرداری مشهد، ۱۳۹۸

٤. مبانی نظری

٤. ١. شاخص‌های شهر پایدار

شاخص‌های سنجش پایداری، به منظور تعیین فاصله از پایداری شهری تولید می‌شوند تا بر اساس آن میزان پایداری را مشخص نمایند. شاخص‌ها، مقادیر کمی هستند که به مدیران شهر کمک می‌کنند تا عملکرد و نتیجهٔ سیاست‌های خود را کنترل و سطح آن را اندازه‌گیری کنند. برای سنجش عملکرد یک شهر از نظر پایداری، ایجاد سیستم شاخص‌ها ضروری است. از این رو، در سال‌های اخیر، ضمن تهیهٔ شاخص‌های پایداری، غالبا در سه بعد "اقتصادی، "محیطی " و "اجتماعی" استفاده می‌شود. توسعهٔ شاخص‌ها نباید فقط به جمع‌آوری تعداد زیادی از شاخص‌ها منجر شود، بلکه ترجیحاً تحلیل‌هایی را که اساسی هستند و به احتمال زیاد دقیق‌ترین اطلاعات را در مورد وضعیت عملکرد تولید می‌کنند، مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد (شن ، اوچوا ، شاه و ژانگ[1]، ۲۰۱۱). توافق کلی در مورد شاخص‌های پایداری وجود دارد، ولی در متغیرها تفاوت وجود دارد. در این پژوهش با توجه به اهمیت و نقش هر متغیر، جمع‌آوری اطلاعات صورت گرفته است. با توجه به منابع و تعاریف مختلف، ابعاد مورد بررسی در این مطالعه عبارتند از: ۱) ابعاد محیطی؛ ۲) ابعاد اجتماعی؛ ۳) ابعاد اقتصادی؛ ٤) ابعاد مدیریتی-سیاسی؛ ٥)ابعاد کالبدی-زیربنایی؛ ٦) ابعاد فرهنگی-فراغت.

٤. ۲. تشریح روش میانگین وزنی ترتیبی

تصمیم‌گیری چندمعیارهٔ فضایی در سه مرحله انجام می‌گیرد.(۱) مرحلهٔ جمع‌آوری، آماده‌سازی اطلاعات و وارد کردن در محیط GIS ؛ (۲) مرحلهٔ طراحی که شامل ترجیحات تصمیم‌گیرنده، کمیت‌سنج[2] است و مجموعه گزینه‌های امکان‌پذیر را مشخص می‌کند و (۳) مرحلهٔ انتخاب که شامل قوانین تصمیم‌گیری است و سناریوسازی و توصیهٔ نهایی ارائه می‌شود. اگرچه در هر مرحله از هر دو روش GIS و MCDM استفاده شده است، اما با توجه به ماهیت جغرافیایی مسئلهٔ تصمیم‌گیری، تکنیک‌های GIS در مراحل اولیهٔ ارزیابی نقش بیشتری

1. Shen, Ochoa, Shah & Zhang
2. Quantifier

را ایفا می‌کنند و پس از آن به سمت تصمیم نهایی، تکنیک‌های MCDM نقش فعال‌تری دارند (مالچفسکی[۱]،۱۹۹۹ و ۲۰۰٤). اگر چه AHP به طور گسترده‌ای در مطالعات استفاده می‌شود، اما یکی از مسائل عمدهٔ آن ناتوانی در مقابله با عدم قطعیت‌ها در تصمیم گیری قضاوت کننده است (دنگ[۲]، ۱۹۹۹،ص.۲۱۵). برای غلبه بر این کاستی، روش میانگین‌گیری وزن‌دار ترتیبی (OWA) در ترکیب با AHP برای تعیین بهترین گزینه معرفی شده است. OWA از خانوادهٔ عملگرهای ترکیبی چند معیاره است (یاگر[۳]،۱۹۸۸،ص.۱۸۵).اصل مهم در فرآیند OWA روش به دست آوردن وزن‌های ترتیبی است. بنابراین، رویکرد OWA امکان ارزیابی طیف گسترده‌ای از پیامدهای ناشی از استراتژی‌های مختلف مدیریت را فراهم می‌آورد. به طور خاص، روش OWA شامل دو مجموعه وزن است: وزن‌های اهمیت ملاک نسبی و وزن ترتیب. مجموعهٔ اول وزن، اهمیت نسبی هر عامل را با توجه به معیارهای ارزیابی تعیین شده با ارزیابی عملکرد آن در دستیابی به هدف، تعیین می‌کند. مجموعهٔ دوم وزن‌ها، وزن‌های مربوط به ترتیب، با مقادیر عامل براساس موقعیت مکانی به مکان مرتبط است.برای به کارگیری متغیر زبانی در تلفیق لایه‌ها از کمیت‌سنج فازی استفاده می‌شود به این معنی که به-عنوان مثال، در رتبه‌بندی "همهٔ" معیارها باید باشند یا نصف معیارها و ..... با مشخص کردن وزن مناسب ترتیبی، می‌توان طیف گسترده‌ای از نقشه‌های نتیجه (استراتژی تصمیم‌گیری) را تولید کرد که نتایج حاصل از نگرش‌های مختلف تصمیم‌گیرنده نسبت به ریسک را نشان می-دهد (مالچفسکی، ۲۰۰٦،ص.۲۷۰). با داشتن وزن‌های خصوصیت (wj)، مقادیر خصوصیت (xij) و پارامتر α، کمیت‌سنج مفهومی هدایت شده‌ی OWA با استفاده از معادلهٔ (۱) می‌تواند تعریف شود:

معادله(۱):

$$OWA_i = \sum_{j=1}^{n}\left(\left(\sum_{k=1}^{j}u_k\right)^{\alpha} - \left(\sum_{k=1}^{j-1}u_k\right)^{\alpha}\right)z_{ij}$$

که $i = 1,2,\ldots,m$ ، $zi1 \geq zi2 \geq \ldots \geq zin$ که از دوباره مرتب کردن مقادیر خصوصیت $xi1,xi2,\ldots,xin$ حاصل می‌شود. این روش مکانیزمی برای استراتژی تصمیم‌گیری در یک

1. Malczewski
2. Deng
3. Yager

طیف وسیع یا سناریوهای ارزیابی به‌وسیلهٔ آمیختن اصطلاح‌های مفهومی با پارامترهای α مرتبط با آن‌ها را فراهم می‌کند.

جدول ۱- کمیت‌سنج‌های مفهومی و پارامترهای α متناظر

مأخذ: منگ،مالچفسکی و بروشکی[1]،۲۰۱۱

کمیت سنج زبانی	At Least One	Few	Some	Half	Many	Most	All
مقدار آلفا(α)	۰/۰۰۱	۰/۱	۰/۵	۱	۲	۱۰	۱۰۰۰
استراتژی ترکیبی	OR(MAX)	-	-	WLC	-	-	AND(MIN)
OR-ness	۱	❊	❊	۰/۵	❊	❊	۰
Trade-off	۰	❊	❊	۱	❊	❊	۰
استراتژی تصمیم گیری	به شدت خوش-بینانه	خیلی خوش‌بینانه	خوش بینانه	خنثی	بدبینانه	خیلی بدبینانه	به شدت بدبینانه

۵. یافته‌های تحقیق

میزان اهمیت هر یک از ابعاد پایداری بر اساس مقایسهٔ زوجی (جدول۲) انجام و محاسبه شد. در بین شش بُعد، بیشترین امتیاز به بُعد محیطی تعلق گرفت که نشان‌دهندهٔ اهمیت متغیرهای محیطی در پایداری شهری است.

1. Meng, Malczewski, Boroushaki

جدول۲- امتیازات مقایسه زوجی بین ابعاد و متغیرها

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

ابعاد	شاخص/متغیر	وزن	درجه اهمیت
محیطی(۲۸.۱)	فضای سبز(+)	0.238	اهمیت بالا
	عرصه های طبیعی(+)	0.172	
	زیست محیطی(+)	0.164	
	اراضی بایر(+)	0.093	
	الودگی هوا(-)	0.081	
	مخاطرات طبیعی(-)	0.067	
	الودگی صوتی(-)	0.065	
	صنعتی-کارگاهی(-)	0.041	
	امواج موبایل(-)	0.041	اهمیت پایین
	خطوط دوچرخه(+)	0.04	CR:0.06
اجتماعی(۲۶.۷)	سرزندگی(+)	0.111	اهمیت بالا
	امنیتی(+)	0.11	
	حس تعلق(+)	0.101	
	خدمات اجتماعی(+)	0.099	
	حاشیه تشینی(-)	0.097	
	تعداد مجرم(-)	0.096	
	حادثه و حریق(-)	0.071	
	جوانی جمعیت(+)	0.07	
	مهاجران(-)	0.062	
	مشارکت و همیاری(+)	0.053	
	دارای همسر(+)	0.046	
	جمعیت ساکن فرسوده(-)	0.044	اهمیت پایین
	زن مطلقه(-)	0.04	CR:0.06
مدیریتی -سیاسی(۳.۲)	مدیریتی(+)	0.543	اهمیت بالا
	مشارکت در انتخابات(+)	0.457	اهمیت پایین CR:0.06

ابعاد	متغیر/شاخص	وزن	درجه اهمیت
اقتصادی(۱۸)	مالکیت مسکونی(+)	0.131	اهمیت بالا
	ترخ بیکاری مردان(-)	0.117	
	کاربری تجاری(+)	0.11	
	کاربری اقامتی(+)	0.105	
	ترخ بیکاری زتان	0.099	
	مسکن بادوام(+)	0.093	
	تراکم مسکونی(-)	0.089	
	بار تکفل(-)	0.088	
	زیربنای مسکونی(+)	0.085	اهمیت پایین
	زن سرپرست(-)	0.082	CR:0.02
فرهنگی-فراغت (۶.۳)	خدمات فرهنگی(+)	0.204	اهمیت بالا
	باسوادی زتان(+)	0.187	
	مراکز آموزشی(+)	0.181	
	باسوادی مردان(+)	0.156	
	مساحت ورزشی(+)	0.103	
	مساحت کتابخاته(+)	0.086	اهمیت پایین
	خدمات هنری(+)	0.082	CR:0.06
کالبدی-زیربنایی(۲.۷)	دسترسی خوب(+)	0.108	اهمیت بالا
	سطح خاکی معابر(+)	0.105	
	بلوک غیررسمی(+)	0.104	
	آپارتمان تشینی(+)	0.103	
	طول شبکه فاضلاب(+)	0.1	
	رضایت حمل عمومی(+)	0.091	
	مساحت بافت فرسوده(-)	0.087	
	سطح سواره رو(-)	0.087	
	خدمات بهداشتی(+)	0.082	
	تعداد تصادف(-)	0.071	اهمیت پایین
	طبقات ساختمان(+)	0.062	CR:0.06

(+): آثار مثبت بر پایداری (-): آثار منفی بر پایداری . (CR): نرخ سازگاری

۵. ۱. تحلیل داده‌های پرسش‌نامه در شهر مشهد

بر اساس نتایج کلی به دست آمده در شاخص‌های مورد بررسی ویژگی‌های جامعهٔ نمونه(شهر مشهد) به شرح زیر است: میانگین سکونت جامعهٔ نمونه در شهر مشهد ۳۰ سال، میانگین سکونت افراد در محله‌ها حدود ۱۱ سال. تحلیل داده‌های پرسش‌نامه نشان می‌دهد که بیش از نیمی از نمونه مطالعاتی شهر مشهد، اصالتاً مشهدی هستند. برای تأمین قابلیت روایی و

پایایی پرسش‌نامه به ترتیب بر اساس نظرات خبرگان و پایایی پرسش‌نامه از روش همسانی درونی (با استفاده از آلفای کرونباخ)که نتایج آن به شرح جدول (۳) آورده شد.

جدول۳-میزان آلفای کرونباخ برای تعیین پایایی پرسش‌نامه

مأخذ: نگارندگان،۱۳۹۸

ابعاد	حس تعلق	مشارکت و همیاری	سرزندگی	امنیتی	بهداشت و محیط	مدیریتی
میزان آلفا	۰/۷۸	۰/۸۳	۰/۸٦	۰/۷۰	۰/٦۸	۰/۷٥
تعدد گویه	۳	٦	٤	۳	۳	۳

شاخص‌های «حس تعلق»، «مشارکت و همیاری»، «سرزندگی ساکنان محله»، «شاخص امنیتی» و «بهداشت و محیط زیست» و«مدیریتی» به‌عنوان شاخص‌های اصلی پرسش‌نامه‌ای در این مقاله است که نتایج آن به شرح جدول(٤) آورده شده است:

جدول ٤- وضعیت شاخص‌های کیفی منتج از پرسش‌نامه در شهر مشهد

مأخذ: نگارندگان،۱۳۹۸

ابعاد	معیار(۲۵ گویه)	میانگین معیار(طیف لیکرت)
اجتماعی	حس تعلق	۳,۰۲
	مشارکت و همیاری	۲,۰٤
	سرزندگی ساکنان محله	۳,۷٥
	امنیتی	۳,۱
مدیریتی	مدیریتی	۲
محیطی	زیست محیطی	۱,٦۹

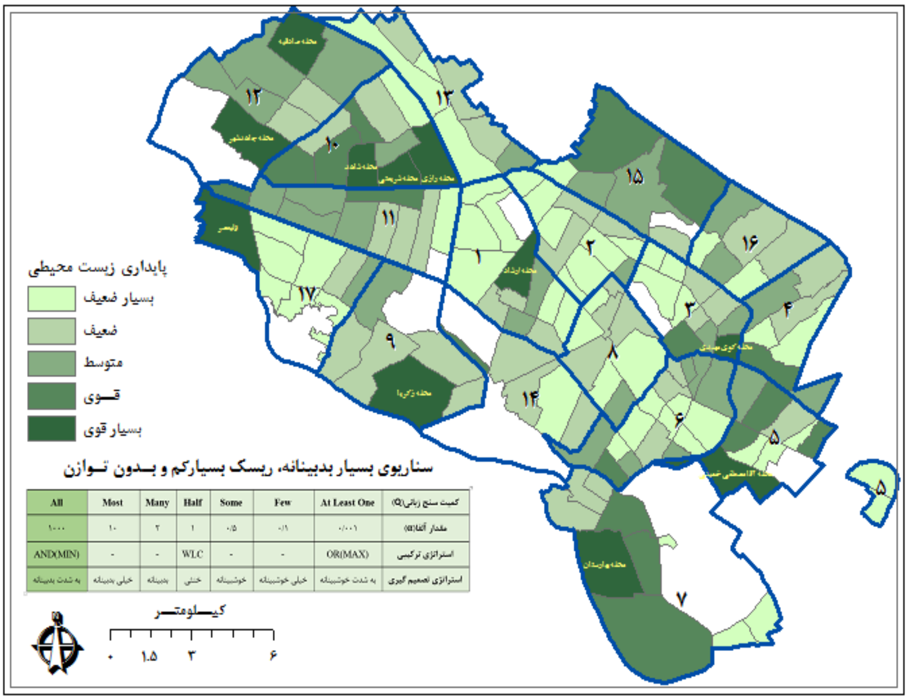
٥. ۲. تعیین پایداری محلات شهر مشهد در سناریوهای مختلف

معرفی روشی که بتواند طیفی از سناریوهای برنامه‌ریزی را برای مدیران شهری ارائه نماید، هدف اصلی این مقاله است. رفتار ریسک‌پذیری و ریسک گریزی تصمیم‌گیر و همزمان بـا آن جبران‌پذیری و یا جبران‌کنندگی معیارها از ویژگی‌هـای خـوب روش OWA اسـت. در ایـن مطالعه، میزان ریسک شاخص‌ها بیشتر بر اساس میزان تأثیر آن‌ها در مرحلهٔ اول، بر سلامت و

جان انسان‌ها انتخاب شده است. همچنین، تعدادی از این شاخص‌ها جنبهٔ رفاهی داشته‌اند، لذا نوع و میزان ریسک، اهمیت و تاثیر چندانی بر پایداری محلات ندارد. بر اساس متغیرهای مؤثر در ابعاد شش‌گانهٔ مورد بررسی در این مقاله سناریوی منتخب (کمیت‌سنج زبانی) برای دو بُعد مدیریت –نهادی و فرهنگی–فراغتی"Half"، شاخص کالبدی–زیربنایی و اقتصادی "Many"، بُعد اجتماعی " Most" و بُعد زیست‌محیطی هم "All" تعیین شد. در انتها نیز با توجه به وضعیت موجود شاخص‌ها و اهمیت بالای بُعد محیطی، سناریوی بدبینانه برای کل ابعاد پایداری محلات شهر ترسیم گردید.

پایداری محیطی

این شاخص با توجه به اهمیت آن در سلامتی و حساس بودن وضعیت ریسک‌پذیری آن لازم است که از مدل‌های سخت‌گیرانه در تعیین اولویت استفاده شود؛ چرا که بسیاری از عوامل زیست محیطی مؤثر بر این شاخص به‌نوعی با حیات انسان مرتبط است. متغیرهای آب، هوا، آلودگی‌های صوتی و مخاطرات طبیعی و... از مواردی هستند که امکان خطا و فرصت جبران در آن‌ها بسیار محدود است. علاوه بر این بسیاری از آن‌ها تجدیدناپذیر نیز هستند و مشکلات تأمین و حتی جایگزین آن، علت وجودی مباحث پایداری است. لذا سناریوی منتخب برای این معیار کلان در پایداری شهر، سناریو" All" یا کمیت زبانی " همگی" در فضایی بدون ریسک خواهد بود. استراتژی حداقل ریسک و بدون در نظر گرفتن توازن مبین تصمیم‌گیری در شرایط بسیار بدبینانه می‌باشد. در این سناریو، بیشترین مقادیر موجود در هر موقعیت، مورد انتخاب قرار می‌گیرند و منطبق بر عملگر منطقی AND بوده و عملیات به‌صورت ریسک‌ناپذیر و بدون هیچ‌گونه موازنه‌ای صورت می‌گیرد. در این روش، به معیاری که مهمترین معیار تحقیق است، حداکثر اولویت داده شده است.این روش بهترین حالت برای سیاست‌گذارانی است که بسیار سخت‌گیرانه به مدیریت و برنامه‌ریزی شهر می پردازند. در این سناریو محلات رازی، شاهد، شریعتی(منطقه۱۰)، جاهدشهر(۱۲)، آقا مصطفی خمینی(۵) و ولیعصر(۱۷) از پایداری بسیار بالاتری نسبت به سایر محلات برخوردارند. و محلات کشاورز (منطقهٔ ۵)، فدک و کوی امیرالمؤمنین(۲) از محلات بسیار ناپایدار شهر مشهد در بّعد محیطی هستند. بیشتر محلات پایدارتر در این بُعد در حاشیهٔ پیرامونی شهر پراکنده‌اند.

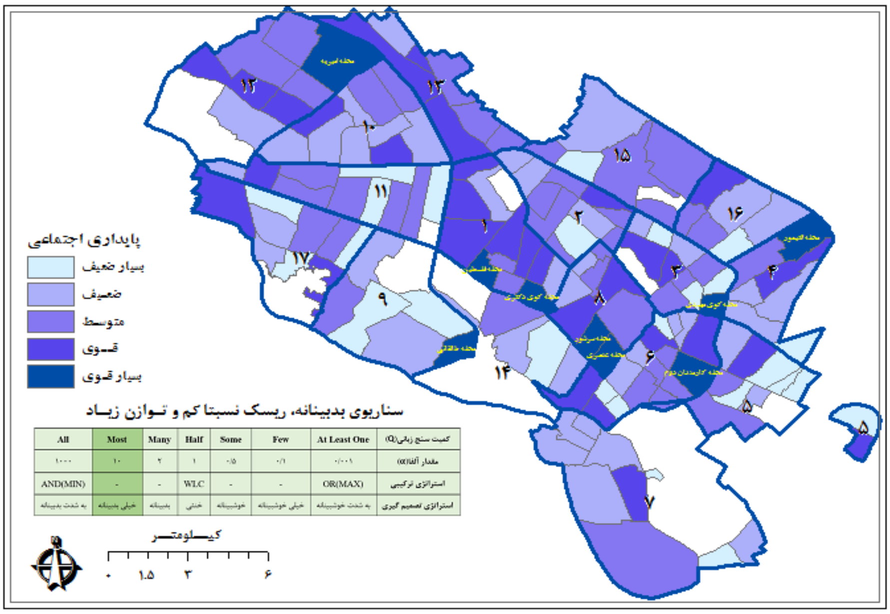


شکل۳- رتبه‌بندی پایداری محلات در بُعد پایداری محیطی

مأخذ: نگارندگان،۱۳۹۸

پایداری اجتماعی

با توجه به پیچیدگی و ارتباط درونی متغیرهای مؤثر بر پایداری اجتماعی، این شاخص نیز از نوع بدبینانه انتخاب شد و از جمله شاخص‌هایی است که باید در ارتباط با آن ریسک کمتری را در نظر گرفت. استراتژی ریسک کم و مقداری توازن مبتنی بر عبارت زبانی تقریباً همگی(Most) معرف استراتژی تصمیم‌گیری بدبینانه است. بر اساس این سناریو، محلات کوی دکترا و فلسطین(منطقهٔ ۱)، عنصری و سرشور (۸)، طالقانی (۹) از پایداری بسیار بالاتری نسبت به سایر محلات برخوردارند. و محلات شهید مطهری (۲)، کنه‌بیست و شهید معقول (۵) و گلشور (۳) از محلات بسیار ناپایدار شهر مشهد در بُعد پایداری اجتماعی هستند.

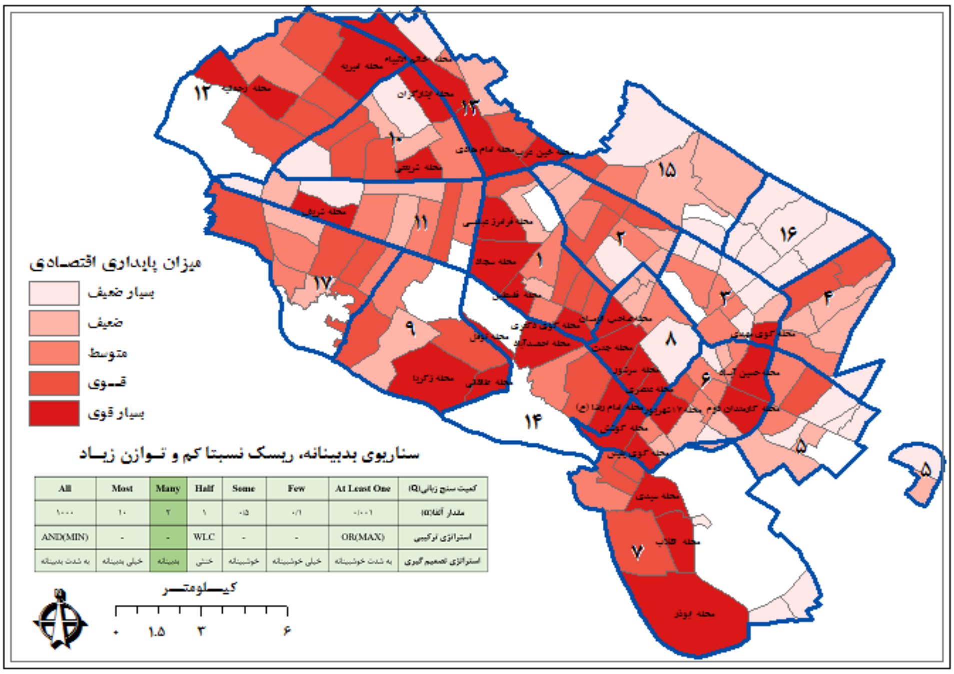


شکل٤- رتبه‌بندی پایداری محلات در بُعد پایداری اجتماعی

مأخذ: نگارندگان، ١٣٩٨

پایداری اقتصادی

متغیرهای اقتصادی نیز همچون متغیرهای شاخص پایداری اجتماعی تاحدودی از ریسک بالا و تا حدودی از همان پیچیدگی و ارتباطات درونی برخوردارند، لذا نیاز است تا در اولویت‌بندی مقداری ریسک ناپذیری باشد. چرا که این متغیرها خود باعث تقویت بسیاری از شاخص‌های دیگر پایداری می باشند و بستر تأمین بسیاری از آن‌ها از طریق این شاخص جبران می گردد. بنابراین لازم است تا کمی بدبینانه و سخت‌گیرانه انتخاب و تأثیر عوامل صورت گیرد. استراتژی ریسک به نسبت کم و توازن زیاد مبتنی بر عبارت زبانی اکثراً (Many)، معرف استراتژی تصمیم‌گیری بدبینانه است. در این سناریو، نتایج تصمیم‌گیری منجر به مقداری ریسک و توازن زیاد می‌شود. بر اساس این سناریو محلات کوی دکترا، سجاد و فلسطین (منطقهٔ ١)، عنصری و جنت (٨) و طالقانی (٩) از پایداری بسیار بالاتری نسبت به سایر محلات برخوردارند. و محلات کوی ٢٢ بهمن (منطقهٔ ٦)،مهدی آباد (٤)، وکیل آباد (١١) و کنه‌بیست(٥) از محلات بسیار ناپایدار شهر مشهد در بُعد پایداری اقتصادی هستند.



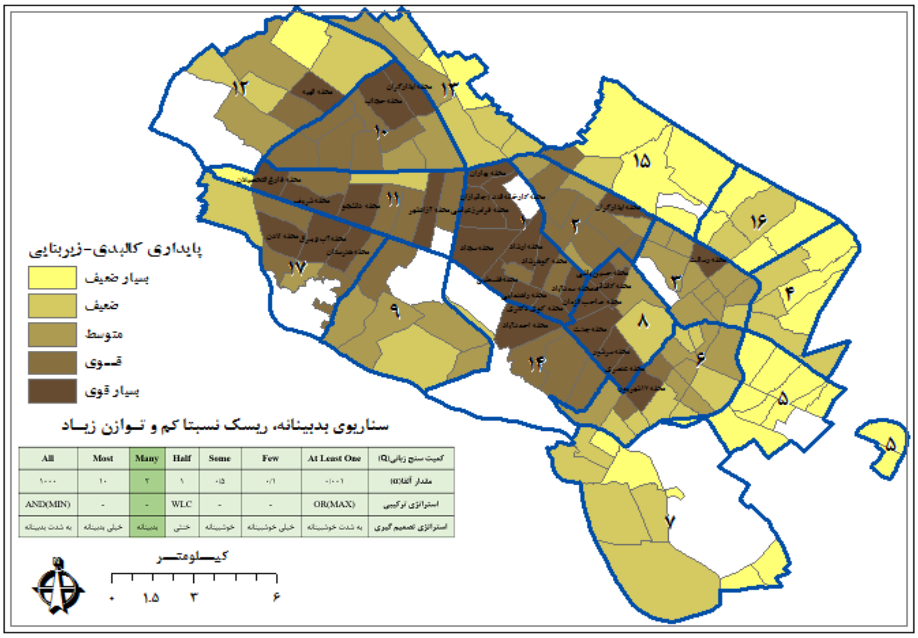
کمیت سنج زبانی(Q)	At Least One	Few	Some	Half	Many	Most	All
مقدار آلفا(α)	۰/۰۰۱	۰/۱	۰/۵	۱	۲	۱۰	۱۰۰۰
استراتژی ترکیبی	OR(MAX)	-	-	WLC	-	-	AND(MIN)
استراتژی تصمیم گیری	به شدت خوشبینانه	خیلی خوشبینانه	خوشبینانه	خنثی	بدبینانه	خیلی بدبینانه	به شدت بدبینانه

شکل۵- رتبه‌بندی پایداری محلات در بُعد پایداری اقتصادی

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

پایداری کالبدی-زیربنایی

استراتژی ریسک به نسبت کم و توازن زیاد مبتنی بر عبارت زبانی اکثراً (Many)، معرف استراتژی تصمیم‌گیری بدبینانه است. در این سناریو، نتایج تصمیم‌گیری منجر به مقداری ریسک و توازن زیاد می‌شود. محلات احمدآباد (١٤)،کوی دکترا، فلسطین، سجاد و راهنمایی (منطقهٔ ١)، آزادشهر و دانشجو(١١) از محلات بسیار پایدار و محلات کشاورز، انصار و بسکابادی (٥)، اسماعیل آباد(١٥)، زارعین(٧) و وکیل آباد (١١) در پایین‌ترین سطح شاخص-های پایداری قرار دارند. نکتهٔ قابل ذکر در این بُعد، وجود محلات پایدار و تمرکز آن‌ها در محلات مرکزی شهر و مجاورت محورهای ارتباطی اصلی درون شهری است.



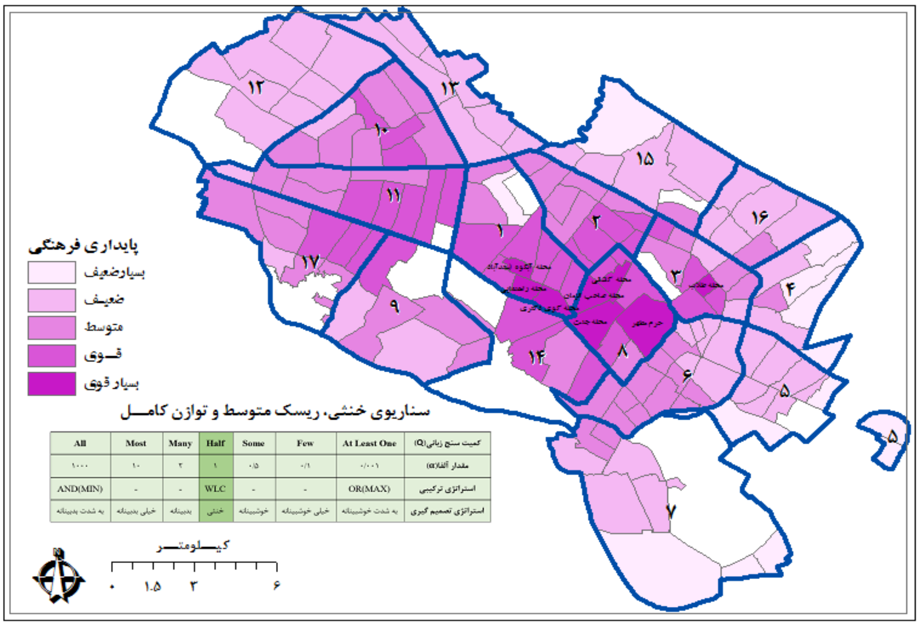
شکل٦- رتبه‌بندی پایداری محلات در بُعد پایداری کالبدی-زیربنایی

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

پایداری فرهنگی-فراغتی

این شاخص با توجه به نوع، ماهیت بدبینانه‌ای را در ذهن سیاستگذار ایجاد نمی‌کند و بیشتر خوش بینانه است. بسیاری از متغیرهای این شاخص نقش ثانویه در کنار ستون‌های پایداری دارند و لذا نوعی متغیر رفاهی هم می‌توانند باشند که قابلیت تأمین آن‌ها به پیچیدگی شاخص‌های زیست محیطی و اجتماعی نیستند. استراتژی ریسک متوسط و توازن کامل، مبتنی بر عبارت زبانی نصف (Half) ،منتخب این بُعد برای اولویت‌بندی میزان پایداری محلات است. در این حالت عملگر به ترکیب خطی ساده (WLC)تبدیل شده و یک جبران‌پذیری کامل و ریسک متوسط اعمال می‌شود. همانطور که از نقشه نیز پیداست، محلات کاشانی، جنت و صاحب الزمان (منطقهٔ ۸)، راهنمایی، کوی دکترا(۱) و طلاب (۳) از محلات بسیار پایدار شهر و محلات بسکابادی، باهنر(منطقهٔ ۵)، زارعین(۷) و کارخانه قند آبکوه(۱) از محلات بسیار ناپایدار شهر مشهد هستند. محلات پایدار در این بعُد با توجه به ماهیت مکانی

عناصر فرهنگی در شهر و توزیع متمرکز آن‌ها بر محورهای مرکزی شـهر، بیشـتر در پیرامـون مناطق مرکزی شهر مشهد قرار دارند.

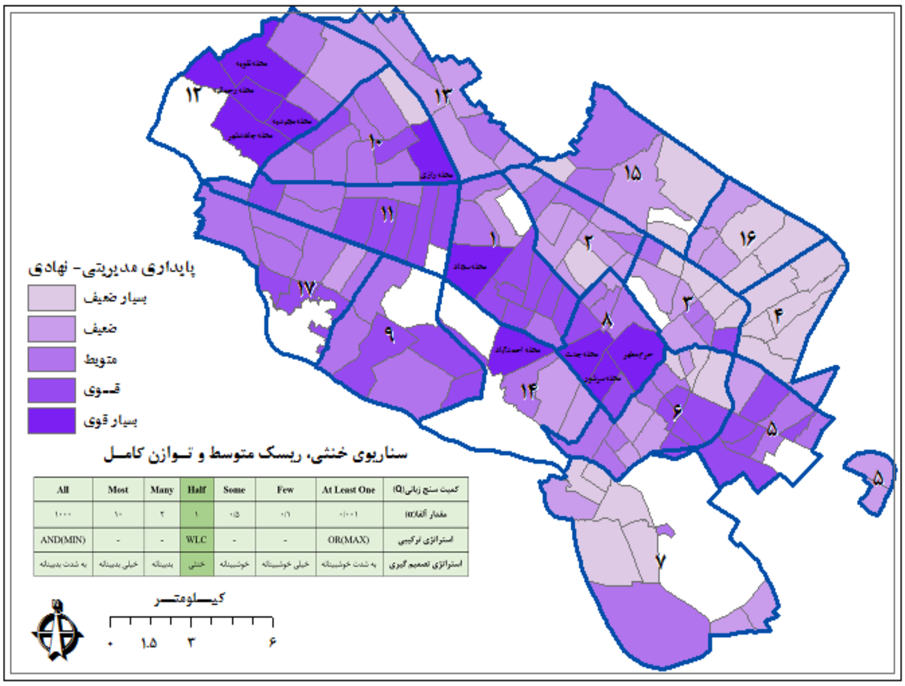


شکل۷- رتبه‌بندی پایداری محلات در بُعد پایداری فرهنگی-فراغت

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

پایداری مدیریتی- نهادی

این شاخص نیز به‌عنوان یکی دیگر از ابعاد پایداری شهرها که در مطالعات اخیـر بـه سـه ستون پایداری افزوده شده است. مانند شاخص فرهنگی ماهیتی خنثی نسبت به ریسـک دارد. استراتژی ریسک متوسط و توازن کامل، مبتنـی بـر عبـارت زبـانی نصـف (Half) نیـز ماننـد شاخص فرهنگی، منتخب این شاخص برای اولویت‌بندی میـزان پایـداری محلـات اسـت. بـا توجه به نقشهٔ به دست آمده از این روش، محلات سجاد و جنت (منطقهٔ ۸)، احمـدآباد (١٤)، مجیدیه، نقویه (۱۲) و رازی (۱۰) از بالاترین میزان پایداری در این بعُد برخوردارند و محلات عباس‌آباد (منطقهٔ ۳)، امیرالمؤمنین(۲) و بهارستان (۷) دارای پایین ترین سطح پایداری هستند.



کمیت سنج زبانی(Q)	At Least One	Few	Some	Half	Many	Most	All
مقدار آلفا(α)	۰/۰۰۱	۰/۱	۰/۵	۱	۲	۱۰	۱۰۰۰
استراتژی ترکیبی	OR(MAX)	-	-	WLC	-	-	AND(MIN)
استراتژی تصمیم گیری	به شدت خوشبینانه	خیلی خوشبینانه	خوشبینانه	خنثی	بدبینانه	خیلی بدبینانه	به شدت بدبینانه

شکل۸- رتبه‌بندی پایداری محلات در بُعد پایداری مدیریتی-نهادی

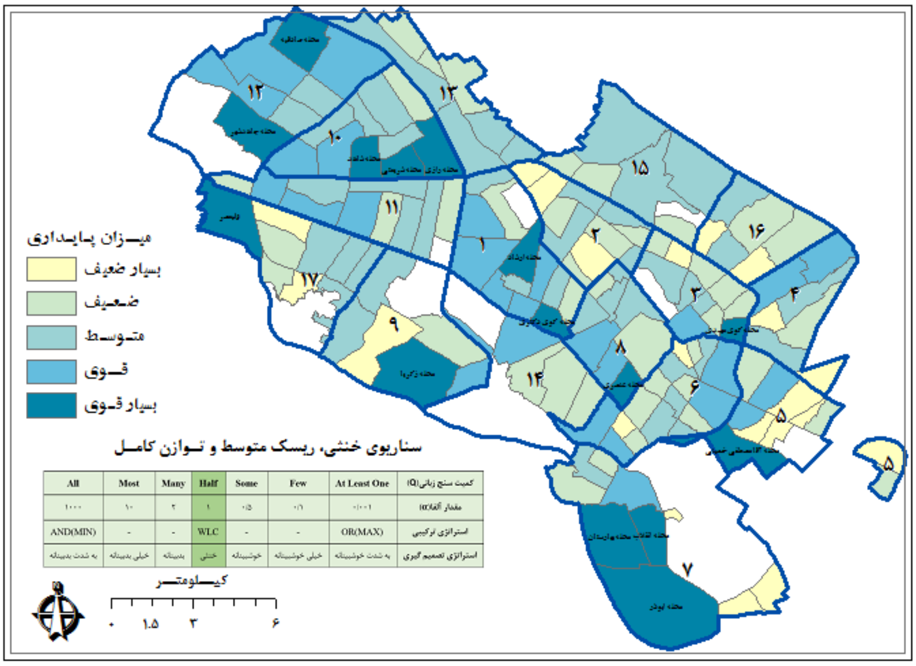
مأخذ: نگارندگان،۱۳۹۸

۵. ۳. رتبه‌بندی محلات بر اساس تمامی شاخص‌های پایداری

همانطور که در نقشه‌های فوق مشخص است، مدل OWA به خوبی طیفی از گزینه‌های منتخب به منظور اولویت برنامه‌ریزی به سمت پایداری را مشخص کرده است. این مدل از طرفی امکان اثرگذاری و اهمیت متغیرها و شاخص‌ها بر میزان پایداری محلات شهری و از طرف دیگر میزان ریسک متناسب با شاخص را برای ذینفعان مختلف فراهم کرده است. در واقع سیاستگذار و مدیر با طیف بسیار گسترده‌ای از انتخاب‌ها بر اساس تغییر در کمیت‌سنج زبانی(آلفا) و اولویت ترتیبی و همچنین وزن معیارها نقشهٔ راه شهر پایدار را ترسیم می‌نماید.

در این بخش از مطالعه پس از رتبه‌بندی محلات از منظر شاخص‌های پایداری در شش بُعد لازم شد تا پایداری کلی نیز مشخص گردد. همان‌طور که در بالا نیز اشاره شد در این تحقیق با توجه به اثرات متغیرهای زیست محیطی و وضعیت نامناسب این شاخص‌ها در شرایط موجود، از دو مدل Halfو All جهت نمایش رتبه‌بندی محلات شهر مشهد استفاده

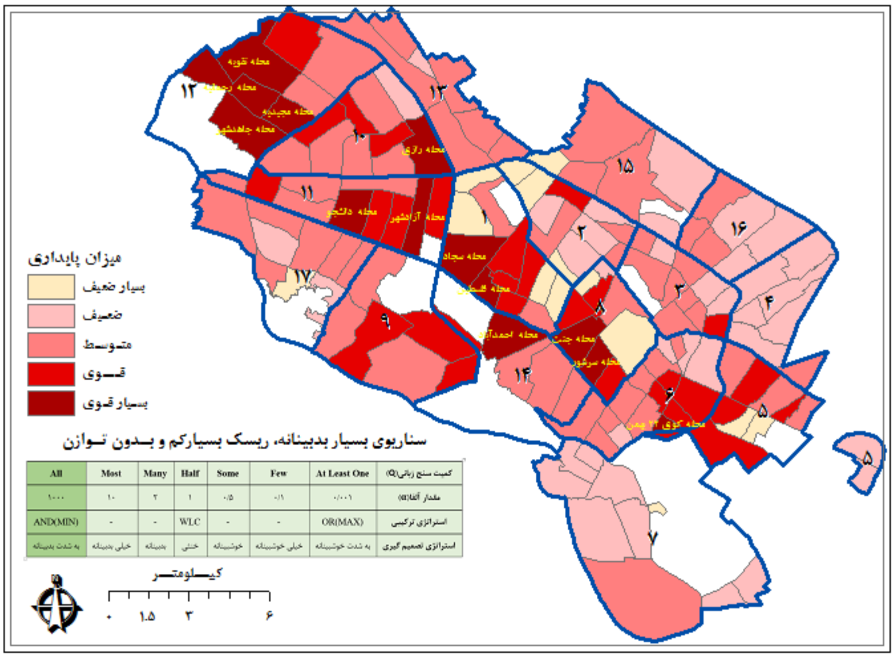
شد. هر چند این مدل قابلیت تولید هر تعداد سناریو را دارد. در مدل سناریوی خنثی و ریسک متوسط(Half) بالاترین رتبهٔ محلات براساس تمامی معیارهای پایداری شامل رازی، شریعتی و شاهد (منطقهٔ ۱۰)، جاهدشهر و صادقیه(۱۲)، ارشاد و کـوی دکتـرا(۱) و محلـهٔ عنصـری(۸) و آقامصطفی خمینی(۵) و ناپایدارترین محله‌ها شامل؛ محله‌هـای شـهید معقـول، کنـه بیسـت و مهدی آباد (۵)، مطهری(۲) می‌باشد.



شکل ۹- رتبه‌بندی پایداری محلات بر اساس تمامی ابعاد(سناریوی خنثی)

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

شاخص پایداری کلی محلات در سناریوی کاملا بدبینانه هم مورد ارزیابی قرار گرفت. بـر اساس این سناریو محلات سرشور و جنت (منطقهٔ ۸)، فلسطین و سجاد (۱)، مجیدیه و نقویـه (۱۲)، دانشجو(۱۱)و احمدآباد (۱٤) از پایدارترین محلات و محلـه‌هـای کشـاورز (۵)، فـدک، امیرالمؤمنین (۲) و نوید(۱۵) از محلات با پایداری بسیار ضعیف در بـین محلـات مشـهد مـی باشند.



شکل ۱۰- رتبه‌بندی پایداری محلات شهری بر اساس تمامی شاخص‌ها(All)

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

٦.نتیجه‌گیری و پیشنهادها

شهر پایدار به‌عنوان یکی از موضوعات حساس جهانی در رویکرد توسعهٔ پایدار (آرمان ۱۱) مطرح است؛ چرا که شهرها و تبعات رشد و توسعهٔ آن‌ها، مهم‌ترین منبع پایداری و ناپایداری جهانی هستند. موضوعی که در سطح جهانی باید بسیار جدی به آن پرداخت. هرچند که اقداماتی در این زمینه از طرف سازمان‌ها و نهادهای بین‌المللی در جریان است، اما کمبودهایی در اطلاعات، روش و نوع برنامه‌ریزی و سیاستگذاری وجود دارد که مسلما مشکلات آن در سطح محلی بسیار آشکارتر است.برای اینکه شهر، پایدار مدیریت و برنامه-ریزی شود، ابتدا باید مورد سنجش و ارزیابی قرار گیرد. سیستم‌های تک بعدی نمی‌توانند پیچیدگی عواملی را که به شهر پایدار کمک و یا باعث ناپایداری آن می‌شود حل کنند. مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره فضایی- معرفی شده در این مقاله- قابلیت ارائهٔ چندین سناریوی برنامه‌ریزی را داراست که می‌تواند الگوی تک بُعدی توسعهٔ پایدار را تحت تأثیر قرار دهد.

اگرچه در هیچ روشی "بهترین" مطلق وجود ندارد. تجزیه و تحلیل سناریو بر تفکر عمیق و خلاقانه در مورد آینده تأکید می‌کند، برای اینکه مدیران و برنامه‌ریزانی که در آینده بر اساس استراتژی منتخب، دچار تعجب و یا عدم آمادگی جهت روبه روشدن را نداشته باشند. برنامه-ریزی برای چندین سناریوی معتبر در آینده، در این مدل فراهم است (بیشاپ، هینز و کولینز[1]،۲۰۰۷، ص.۵). این فرایند فرصتی را برای دستیابی به اهداف مختلف برنامه‌ریزی، جمع‌آوری دانش، تحریک تخیل و تشویق به تصورات آتی را فراهم می‌کند (بیزولد[2]،۱۹۹۹،ص. ٤٦٦). در این پژوهش، پس از جمع‌آوری متغیرها و شاخص‌سازی، با استفاده از مدل چندمعیاره فضایی OWA، رتبه‌بندی محلات بر اساس ابعاد انجام گرفت که این رتبه‌ها در سناریوهای مختلف متفاوت است. خاصیت ریسک و جبران در انتخاب متغیرها، نقطهٔ قوت این مدل می‌باشد. بر اساس سناریوی منتخب (Half) در این تحقیق محلات رازی (۱۰)، جاهدشهر(۱۲)، آقامصطفی خمینی (۵) و شریعتی (۱۰) پایدارترین محله‌ها و ناپایدارترین محله‌ها شامل؛ محله های شهید معقول، کنه بیست و باهنر(۵)، مطهری (۲) و عسگریه (۷) است (جدول۵).

1. Bishop, Hines & Collins
2. Bezold

جدول ۵- محلات با پایداری بسیار ضعیف شهر مشهد در ابعاد و سناریوهای منتخب

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۸

بُعد / پایداری	زیست محیطی	اجتماعی	اقتصادی	کالبدی-زیربنایی	فرهنگی-فراغت	مدیریتی-سیاسی	کل ابعاد
کمیت زبانی	*All(AND)*	*Most*	*Many*	*Many*	*Half(WLC)*	*Half(WLC)*	*Half*
پایداری بسیار ضعیف	-کشاورز - فدک - کوی امیر - نوید - شقایق۲ - کلاهدوز - سعدآباد - فرامرز -حسین باشی	-مطهری -کنه بیست -گلشور -معقول - مهدی آباد -رضوی -پروین اعتصامی -رده - اقبال - مقدم	-کنه بیست - کوی ۲۲ بهمن -مهدی آباد -وکیل آباد -معقول -اروند -انصار -دروی - زارعین - باهنر	-کشاورز - انصار -بسکابادی -اسماعیل آباد - زارعین - وکیل آباد -مهر مادر - طرق	-بسکآبادی -شهید باهنر -زارعین -کارخانه قند -طرق۲ -مهدی آباد -انصار - امیرالمومنین - اسماعیل آباد - التیمور	-عباس اباد - امیرالمومنین -بهارستان -وحید -ایثارگران -پنج تن -شهید آوینی -مهر مادر - نیزه	-معقول -کنه بیست -مطهری - باهنر -عسگریه -رده -طرق۲ -کشاورز -زارعین - اروند

با توجه به نوع سناریوهای منتخب در محلات، وضعیت پایداری مشخص گردید که لازم است استراتژی های توسعهٔ پایدار برای تقویت این محلات ارائه گردد. انعطاف‌پذیری و سناریوسازی قابلیت برتر OWA نسبت به سایر روش‌های MCDM است.

در پایان پیشنهاد می‌شود با توجه به کارایی مدل در سیستم‌های رتبه‌بندی و به‌ویژه چندمعیارهٔ فضایی، می‌توان الگوهای بسیار مناسب و متنوعی را برای مدیران و برنامه‌ریزان فراهم کرد. علاوه بر این نتایج سناریونگاری در این مدل علاوه بر مشارکت تمامی عوامل، زمینهٔ مقایسهٔ سناریوهای مختلف و تغییرات آلفا و به تبع آن تغییر در رتبه‌های محلات برای مسئولان و مدیران شهری را فراهم می‌نماید. تعیین میزان ریسک‌پذیر و شناخت از جبران-کنندگی متغیرها، مهم‌ترین اصل در تعیین کمیت‌سنج زبانی است و نیاز به بررسی ویژه و بهره-گیری از نظرات خبرگان در این مورد است. اصلی‌ترین چالش در تداوم مسیر پایداری داشتن اطلاعات و داده‌های پایه‌ای به‌هنگام، صحیح، دقیق و مکانمند منطبق بر شاخص‌های جهانی و

استانداردها از سطح محلی تا بین‌المللی است و بهتر است که با توجه به فناوری‌های جدید این موضوع در کوتاه‌مدت در اولویت برنامه‌های شهرداری یا متولیان موضوع قرار گیرد. مسئلهٔ مهم دیگر شاخص‌سازی است که با توجه به تعدد شاخص‌ها در مطالعات جهانی و داخلی و وابستگی این مسئله به محقق و تخصص وی، پیشنهاد می‌شود تا مطالعات با سمت و سوی یکپارچه و ترکیب یکسان، متناسب با شرایط بومی و محلی تهیه و تدوین گردد.

کتابنامه

۱. بزی، خ؛ موسی زاده، ح؛ حسین نژاد، م. (۱۳۹٦). سنجش پایداری اقتصادی و اجتماعی محله های شهری با استفاده از تکنیک تصمیم گیری چندمعیارهAHP (مورد شناسی: محله‌های منطقهٔ یک شهری گرگان). *جغرافیا و آمایش شهری – منطقه‌ای*، ۲۵، ۱۲٤–۱۰۵.

۲. بیکدلی، س؛ شفقی، س؛ وثوقی، ف.(۱۳۹٦). ارائهٔ یک مدل راهبردی برای دستیابی به توسعهٔ پایدار شهری در کلان‌شهر مشهد. *فصل‌نامهٔ تحقیقات جغرافیایی*، ۳۲ (٤)، ۲۹–۱۲.

۳. خسروبیگی، ر؛ خاکپور، ب؛ ایستگلدی، م؛ شمس الدینی و آفتاب، ا. (۱۳۹۳). ارزیابی و اولویت بندی پایداری اجتماعی در نواحی شهری با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیارهٔ تاپسیس فازی سلسله مراتبی (مطالعهٔ موردی: شهر بندر ترکمن). *جغرافیا و توسعهٔ ناحیه ای*، ۱۲ (۲۳)، ۲٤–۱.

٤. رهنما، م؛ عباس زاده، غ. (۱۳۸۷).*اصول مبانی ومدل‌های سنجش فرم کالبدی شهر*. مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی.

۵. ساسان پور، ف؛ موحد، ع؛ مصطفوی، س. و یوسفی فشکی. (۱۳۹۳).*ارزیابی پایداری محلات شهری در شهر سقز. پژوهش های جغرافیایی برنامه ریزی‌شهری*، ۲(۱)، ۹٤–۷۳.

٦. سرایی، م؛ لطفی، ص؛ ابراهیمی، س. (۱۳۸۹) . ارزیابی و سنجش سطح پایداری توسعهٔ محلات شهر بابلسر. پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، ۱ (۲)، ٦۰–۳۷.

۷. شماعی، ع؛ ساسان پور، ف، مرادی، ث. (۱۳۹٦). ارزیابی پایداری محله های شهری با استفاده از روش‌های تصمیم گیری چند معیاره(مورد مطالعه: محله‌های منطقه ٦ شهرداری تهران). *فصل‌نامهٔ علوم و تکنولوژی محیط زیست*، ۱۹ (۲)، ۱۷۸–۱٦۱.

۸ صفایی پور، م؛ مدانلو جویباری، م. (۱۳۹٤). سنجش توسعه پایدار محلات شهری با استفاده از تحلیل شبکه ای (مطالعه موردی: محلات منطقه ۱۷ شهر تهران). *شهر پایدار*، ۲ (٤)، ۱۳۰–۱۱۱.

۹. عبداللهی، ع.ا. (۱۳۹٦). سنجش و ارزیابی پایداری شهری با استفاده از تکنیک های ANP, Topsis, Saw (مطالعهٔ موردی: شهر کرمان). *برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، ۷ (۲۸)، ۱۲۰–۱۰۷.

۱۰. قرخلو، م؛ حسینی، س.ه. (۱۳۸۵). شاخص‌های توسعهٔه پایدار شهری. *جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای*. ۱۸، ۱۷۸–۱۵۷.

۱۱. مبارکی، ا؛ عبدلی، ا. (۱۳۹۲). تحلیل سلسله مراتب مناطق شهر ارومیه بر پایهٔ شاخص های توسعهٔ پایدار شهری. *تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۱۳ (۳۰)*، ٦٥–٤٩.

۱۲. محمدی، ع؛ پاشازاده، ا. (۱۳۹۳). سنجش سطح پایداری محلات شهر اردبیل با تأکید بر محلات با هسته‌های روستایی. *مطالعات شهری*، ۳ (۱۱)، ٦٤–٥۱.

۱۳. موحد، ع؛ کمان رودی، م؛ ساسان پور، ف؛ قاسمی کفرودی، س. (۱۳۹۳). بررسی پایداری محله های شهری (مطالهٔ موردی: منطقهٔ ۱۹ شهرداری تهران). *پژوهش‌های جغرافیایی برنامه‌ریزی شهری*، ۲ (٤)، ٥٤۱–٥٥۸.

۱٤. یاری قلی، و؛ نوروزی، م.ج؛ کلانتری، ب. (۱۳۹۳) تحلیل کیفیت پایداری نواحی شهری با استفاده از تکنیک ELECTRE(نمونهٔ موردی: شهر ابهر). *برنامه‌ریزی منطقه‌ای (دانشگاه آزاد مرودشت)*، ٤ (۳۹)، ۱۰٤–۷۷.

15. Basiago, A. D. (1998). Economic, social, and environmental sustainability in development theory and urban planning practice. *Environmentalist*, *19*(2), 145-161.
16. Bezold, C. (1999). Alternative futures for communities. *Futures*, *31*(5), 465-473.
17. Bishop, P., Hines, A., & Collins, T. (2007). The current state of scenario development: an overview of techniques. *Foresight*, *9*(1), 5-25.
18. Deng, H. (1999). Multicriteria analysis with fuzzy pairwise comparison. *International Journal of Approximate Reasoning*, *21*(3), 215-231.
19. Frame, B. (2008). ‘Wicked’, ‘messy’, and ‘clumsy’: Long-term frameworks for sustainability. *Environment and Planning C: Government and Policy*, *26*(6), 1113 -1128.
20. Habitat, U. N. (2016). *World cities report 2016: Urbanization and development: emerging futures*. New York, NY: United Nations.
21. Hodge, T. (1997). Toward a conceptual framework for assessing progress toward sustainability. *Social Indicators Research*, *40*(1-2), 5-98.
22. Jain, A. K. (2010). A sustainable vision for urban India. *Institute of Town Planners, India Journal*, 7(4), 74-89.
23. Kropp, W. W., & Lein, J. K. (2012). Assessing the geographic expression of urban sustainability: A scenario based approach incorporating spatial multicriteria decision analysis. *Sustainability*, *4*(9), 2348-2365.
24. Malczewski, J. (1999). *GIS and multicriteria decision analysis*. New York, NY: John Wiley & Sons.

25. Malczewski, J. (2004). GIS-based land-use suitability analysis: A critical overview. *Progress in Planning*, *62*(1), 3-65.
26. Mebratu, D. (1998). Sustainability and sustainable development: Historical and conceptual review. *Environmental Impact Assessment Review*, *18*(6), 493-520.
27. Meng, Y., Malczewski, J., & Boroushaki, S. (2011). A GIS-based multicriteria decision analysis approach for mapping accessibility patterns of housing development sites: a case study in Canmore, Alberta. *Journal of Geographic Information System*, *3*(01), 50.
28. Priemus, H. (2005). How to make housing sustainable? The Dutch experience. *Environment and Planning B: Planning and Design*, *32*(1), 5-19.
29. Shen, L. Y., Ochoa, J. J., Shah, M. N., & Zhang, X. (2011). The application of urban sustainability indicators–A comparison between various practices. *Habitat International*, *35*(1), 17-29.
30. Tanguay, G. A., Rajaonson, J., Lefebvre, J. F., & Lanoie, P. (2009). *Measuring the sustainability of cities: A survey-based analysis of the use of local indicators*. Quebec: CIRANO.
31. White, S. S., & Ellis, C. (2007). Sustainability, the environment, and new urbanism: An assessment and agenda for research. *Journal of Architectural and Planning Research*, 125-142.
32. Yager, R. R. (1988). On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria decisionmaking. *IEEE Transactions on systems, Man, and Cybernetics*, *18*(1), 183-190.